

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-235072
 (43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

(21)Application number : 06-043255
 (22)Date of filing : 18.02.1994

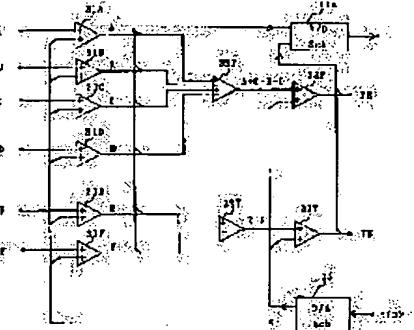
(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
 (72)Inventor : UEKI YASUHIRO
 AIZAWA TAKESHI

(54) OFFSET ADJUSTING DEVICE FOR OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately obtain a tracking error signal and a focus error signal by adjusting offset in focus positions corresponding to and different from the surface of an optical disk and a data recording surface in the optical disk.

CONSTITUTION: By means of the detecting signal of a disk detecting switch, an optical pickup is disposed in an initial position in case where there are no disks, the voltages of a focus error signal FE and a tracking error signal TE are measured and the offset value of a table written beforehand in the ROM of a microcomputer is outputted to a D/A converter 35 in accordance with the measured voltages. On the other hand, in case where there is a disk, a driving voltage is increased by the converter 35 considering that an initial position is far from a disk surface and the voltage of the signal TE is increased. Then, when data recording surfaces, first and second peaks, are detected, D/A values at the time of detecting these are recorded. Then, the average value of the two values is outputted and the offsets of the signals FE and TE are adjusted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	28.09.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3365574
[Date of registration]	01.11.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-235072

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51)Int.Cl.⁶

G 11 B 7/095

識別記号

府内整理番号

A 9368-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全12頁)

(21)出願番号

特願平6-43255

(22)出願日

平成6年(1994)2月18日

(71)出願人 000004329

日本ピクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 植木 泰弘

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(72)発明者 相澤 武

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

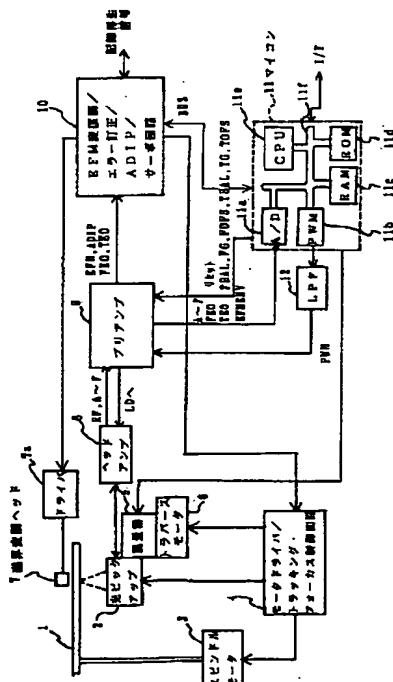
(74)代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54)【発明の名称】光ディスク装置のオフセット調整装置

(57)【要約】

【目的】光ディスク装置において正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができるようにオフセットを調整する。

【構成】マイコン11は、光ピックアップ2を光ディスク1に対してフォーカス方向に移動させ、移動中にプリアンプ9により検出される信号に基づいて光ディスク表面とデータ表面にそれぞれ対する第1及び第2のフォーカス位置を検出し、第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットを調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、

光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中に前記検出・調整手段により検出される信号に基づいて前記光ディスクの表面と前記光ディスク内のデータ記録面それぞれに対応する第1及び第2のフォーカス位置を検出し、前記第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置で前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置。

【請求項2】 光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、

光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中にレーザダイオードからそのセンサに戻る光が最も少ないと前記検出・調整手段により検出される信号の最大値又は最小値を決定し、この最大値又は最小値に基づいて前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置。

【請求項3】 光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、

前記光ピックアップのレーザパワーを少なくとも2つのレベルに変化させ、各レベル時に前記検出・調整手段により検出される信号の定数項とパワー変化による変数項を算出し、この算出値に基づいて前記オフセットを調整すべく前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスクから得られるトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットを調整するオフセット調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、MD（ミニディスク）やPC（相変化型）ディスク等に対してデータを所定のブロック時間単位で記録、再生する光ディスク装置としての情報記録再生装置では、記録時にはディスクに光ビームスポットを与えるレーザの出力パワー（以下レーザパワーという）をディスクにより指定されるワット数に合わせて複数段階に調節し、また、再生時には反射率が異なる数種類（プリマスターとMO）のディスクに対してレーザパワーを複数段階に可変にしておき、再生光を適正にするためにゲインを切り換え、この切り換えを行う毎

にオフセットを調整する。また、この際に他の装置との互換性を考慮してトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットを正確に調整しなければならない。

【0003】 正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得るために「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセット電圧を調整しなければならない。このオフセットを調整する従来の方法としては、光ピックアップのフォーカスコイルとトラッキングコイルに通電しない状態を「信号がない状態」とし、この状態でトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットをキャンセルする方法が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記方法では、光ディスク装置を大地に対してどう置くかによっては光ピックアップのフォーカスコイルとトラッキングコイルに通電しない状態が実際には「信号がない状態」ではないことがあるので、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができず、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができないという第1の問題点がある。特にCDやMDのディスクではディスク信号面に対してディスク表面までの厚みが約1.2mmであり、アクチュエータの自重でディスクに対して1.2mm程度レンズが下がると、ディスク信号面からの反射光が戻って検出することがある。

【0005】 また、ディスク表面までの厚みの1.2m±0.1mmのバラツキや、ディスクの面振れやディスクを固定するためのスピンドルモータの軸のガタにより光ピックアップとディスクの位置関係が0.4mm程度バラツキ、これらの理由により焦点が合った場合にはオフセットを正確に調整することができない。更に、装置を安価に構成しようとして機構のバラツキが大きくなったり、記録密度を上げようとしてNA（開口数）を大きくすると焦点距離が小さくなり、益々一定位置で調整することが困難となる。

【0006】 また、第2の問題点として、レーザパワーが異なる場合には迷光成分を含むオフセットを調整することができないという問題点がある。例えば光ピックアップがトラッキングエラー信号TEを非点収差法により生成する場合には、トラッキングエラー信号TE（=E-F）を検出するための信号E、Fは、xをレーザパワーの関数として

【0007】

$$E = a \times \sin \omega t + b_1$$

$$F = a \times \sin (\omega t + \pi) + b_2$$

$$E - F = a \times \sin \omega t + b_1 - \{ a \times \sin (\omega t + \pi) + b_2 \}$$

$$= 2 a \times \sin \omega t + b_1 - b_2$$

【0008】 となり、上記定数項（b1-b2）はレー

ザパワーが一定の場合には一定となる。しかしながら、レーザパワーが異なる場合には

$$\begin{aligned} E &= a x \sin \omega t + b_1 x + c_1 \\ F &= a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2 \\ E - F &= a x \sin \omega t + b_1 x + c_1 \\ &\quad - (a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2) \\ &= 2 a x \sin \omega t + (b_1 - b_2) x + c_1 - c_2 \dots (1) \end{aligned}$$

【0010】となり、xの関数($b_1 - b_2$)xである迷光成分と定数($c_1 - c_2$)が存在する。また、フォーカスエラー信号FE(=A+C-B-D)を検出するための信号A、B、C、Dは、

【0011】

$$\begin{aligned} \text{【数3】 } A &= a x \sin \omega t + b_1 \\ B &= a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 \\ C &= a x \sin \omega t + b_3 \\ D &= a x \sin (\omega t + \pi) + b_4 \\ A + C - B - D &= 4 a x \sin \omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) \end{aligned}$$

【0012】となり、上記定数項($b_1 + b_3 - b_2 - b_4$)はレーザパワーが一定の場合には一定となる。しかししながら、レーザパワーが異なる場合には

【0013】

$$\begin{aligned} \text{【数4】 } A &= a x \sin \omega t + b_1 x + c_1 \\ B &= a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2 \\ C &= a x \sin \omega t + b_3 x + c_3 \\ D &= a x \sin (\omega t + \pi) + b_4 x + c_4 \\ A + C - B - D &= 4 a x \sin \omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) x + c_1 + c_3 - c_2 - c_4 \end{aligned}$$

【0014】となり、xの関数($b_1 + b_3 - b_2 - b_4$)xである迷光成分と定数($c_1 + c_3 - c_2 - c_4$)が存在する。この問題点は、光ピックアップがホログラム方式の場合に顕著となる。本発明は上記従来の問題点に鑑み、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる光ディスクにおけるオフセット調整装置を提供すること目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、光ディスクの表面と光ディスク内のデータ記録面にそれぞれ対する第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でオフセットを調整するようとしている。すなわち本発明によれば、光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中に前記検出・調整手段により検出される信号に基づいて前記光ディスクの表面と前記光ディスク内のデータ記録面それぞれに対応する第1

【0009】

【数2】

及び第2のフォーカス位置を検出し、前記第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置で前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置が提供される。

【0016】本発明はまた、レーザダイオードからそのセンサに戻る光が最も少ないとときに検出される信号の最大値又は最小値に基づいてオフセットを調整するようとしている。すなわち本発明によれば、光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中にレーザダイオードからのセンサに戻る光が最も少ないとときに前記検出・調整手段により検出される信号の最大値又は最小値を決定し、この最大値又は最小値に基づいて前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置が提供される。

【0017】本発明はまた、少なくとも2つのレベルのレーザパワー時に検出される信号の定数項とパワー変化による変数項によりオフセットを調整するようとしている。すなわち本発明によれば、光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、前記光ピックアップのレーザパワーを少なくとも2つのレベルに変化させ、各レベル時に前記検出・調整手段により検出される信号の定数項とパワー変化による変数項を算出し、この算出値に基づいて前記オフセットを調整すべく前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置が提供される。

【0018】

【作用】本発明では、光ディスク表面とデータ記録面それぞれに対応する第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でオフセットが調整されるので、「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットが調整される。したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0019】また、本発明では、レーザダイオードから

そのセンサに戻る光が最も少ないとときに検出される信号の最大値又は最小値に基づいてオフセットが調整されるので、「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットが調整される。したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0020】また、本発明では、少なくとも2つのレベルのレーザパワーによりそれぞれ検出される信号の定数項（センサと回路のオフセット）とパワー変化による変数項（迷光成分）によりオフセットが調整されるので、レーザパワーが異なる場合にもオフセットを調整することができ、したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができます。

【0021】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は本発明に係るオフセット調整装置が適用された光ディスク装置としてのMD記録装置を示すブロック図、図2は図1のプリアンプを示すブロック図、図3は図1の光ピックアップのフォーカス電流と反射光量を示す説明図である。

【0022】図1において、ディスク1には内周から外周に向かって渦巻き状に形成されたトラックに対して所定のフォーマットの書誌情報、音声情報、映像情報が光ピックアップ2により光学的に記録及び再生される。このディスク1はディスク1から光ピックアップ2により再生された信号に基づいてスピンドルモータ3及びモータドライバ／トラッキング・フォーカス制御回路4によりCLV（線速度一定）で回転される。光ピックアップ2は重疊器5とトラバースモータ6を有し、また、磁界変調ヘッド7と一体で動作する。

【0023】光ピックアップ2はまた、レーザ光をディスク1に出射するレーザダイオードLDを有し、その反射光に基づいてディスク1に記録された光学的情報を再生した信号RF1、RF2を出力したり、非点収差法による4分割センサよりのフォーカスエラー信号検出用信号A～Dと3ビーム法による2種類のトラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する。これらの信号RF1、RF2、A～Fはヘッドアンプ8により増幅され、検出・調整手段として動作するプリアンプ9に出力される。また、プリアンプ9からヘッドアンプ8に対しては、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDを駆動するための信号が印加される。

【0024】プリアンプ9はEFM変復調／エラー訂正／ADIP（アドレスインプリグループ）／サーボ回路10に対して、再生したEFM信号と、ADIP信号と、フォーカスエラー信号FEOとトラッキングエラー信号TEO等を出力する。なお、この回路10のサーボ

回路は例えばDSP（デジタルシグナルプロセッサ）で構成されている。

【0025】EFM変復調／エラー訂正／ADIP／サーボ回路10は、記録時には記録データを符号化してEFM信号に変調し、ドライバ7aを介してヘッド7に出力する。EFM変復調／エラー訂正／ADIP／サーボ回路10はまた、再生時にはプリアンプ9からのEFM信号を復調してエラー訂正復号化すると共に、フォーカスエラー信号FEOとトラッキングエラー信号TEOに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようにモータドライバ／トラッキング・フォーカス制御回路4を介して制御する。

【0026】また、マイコン11は書き込み時には光ピックアップ2をディスク1の最内周付近（TOC：Table Of Contents及びUTOC：User Table Of Content）に移動させて必要なID情報を読み出す。

【0027】マイコン11はプリアンプ9からの各種信号A～F、FEO、TEO等を取り込むA/D変換器11aと、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDを例えば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードLDの出力パワーを制御等するためのPWM部11bと、ワークエリア等用のRAM11cと、プログラム等用のROM11dと後述するような制御を行うCPU11e等を有し、これらの回路11a～11eはバス11fを介して接続されている。また、RAM11cはCPU11eが後述するオフセット調整を行うために測定データ等を記憶するためのエリアを有する。PWM部11bからのPWM信号はローパスフィルタ（LPF）12によりDC電圧に変換され、プリアンプ9及びヘッドアンプ8を介して光ピックアップ2内のレーザダイオードLDが駆動される。

【0028】次に、図2を参照してプリアンプ9について詳細に説明する。先ず、光ピックアップ2内における非点収差法による4分割センサ（図示省略）のフォーカスエラー信号FEを検出するための信号A～Dにはそれぞれ、マイコン11からD/A変換器35を介して出力される各バランス調整値が加算器31A～31Dにより加算されて信号A～Dのバランスが調整されるとともにI/V変換される。次いで加算器31A～31Dの出力信号A～Dが演算器32Fに印加されて演算式（A+C-B-D）に基づいてフォーカスエラー信号が生成され、次いでこのフォーカスエラー信号と、同じくマイコン11からD/A変換器35を介して出力されるオフセット調整値が加算器33Fにより加算されてオフセットが調整され、フォーカスエラー信号FEとして出力される。

【0029】また、光ピックアップ2内における3ビーム法によるトラッキングエラー信号TEを検出するための信号E、Fにはそれぞれ、マイコン11からD/A変

換器35を介して出力される各バランス調整値が加算器31E、31Fにより加算されて信号E、Fのバランスが調整されるとともにI/V変換される。次いで加算器31E、31Fの出力信号E、Fが減算器32Tに印加されて演算式(E-F)に基づいてトラッキングエラー信号が生成され、次いでこのトラッキングエラー信号と、同じくマイコン11からD/A変換器35を介して出力されるオフセット調整値が加算器33Tにより加算されてオフセットが調整され、トラッキングエラー信号TEとして出力される。

【0030】また、加算器31A～31Fの各出力信号A～Fと、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの8個の信号がA/D変換器11aによりデジタル値に変換され、マイコン11により後述するようにフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各バランスとオフセットが調整され、各調整値がD/A変換器35を介して加算器31A～31F、33F、33Tに印加される。

【0031】図3は光ピックアップ(PU)2とディスク1間の距離と反射光量の関係を示し、また、フォーカス電流が増加すると光ピックアップ(PU)2がディスク1に近づくことを示している。図3において位置Z5で測定した値が回路と光学系のみによる本来のオフセットである場合、フォーカスの初期位置が図3に示すZ0、Z1、Z2の位置のようにばらつくと、位置Z1ではディスク表面の信号を拾ってしまい、また、位置Z0、Z2、Z4ではディスク表面近傍や、ディスク1のポリカーボネット樹脂間の非透明部分などに合焦して本来の測定を行うことができない。

【0032】そこで、本実施例では、スピンドルモータ3を起動する前に、図3に示す位置Z0、Z1、Z2のいずれかに対応する電流を初期値として、光ピックアップ2のフォーカスアクチュエータコイルに対してディスクに近づく方向にフォーカス電流を徐々に増加させて印加するようにしている。

【0033】次に、第1実施例におけるオフセット調整について説明する。先ず、ディスク検出スイッチの検出信号によりディスクが無い場合には、光ピックアップ2を初期位置に配置し、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各電圧を測定し、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を測定電圧に応じてD/A変換器35に出力する。

【0034】他方、ディスクが有る場合には、初期位置が図3に示す位置Z0より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をD/A変換器35により増加することによりフォーカス電流を増加し、増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込む。そして、図3に示すように第1のピークであるディスクの表面を所定の閾値で検出すると、この検出時のドライブ電圧のD/A値(DA1)を記憶し、次いで

第2のピークであるディスク内のデータ記録面を所定の閾値で検出すると、この検出時のD/A値(DA2)を記憶する。

【0035】次いで、この2つの値から(DA1+DA2)/2を計算してこれを出し、図3に示すセンタの位置Z4付近に移動してフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各オフセットを調整する。なお、オフセットの調整は、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEと、A、B、C、D、E、Fそれぞれの電圧を測定し、この各電圧が基準電圧になるように予めROM11dに書き込まれているオフセット値をD/A変換器35を介して出力することにより行う。なお、図3に示す例では、位置Z4の電圧は多少本来のオフセットに対して戻り光成分をもつが、許容される範囲である。

【0036】次に、本発明の第2～第5実施例におけるオフセット調整を説明する。なお、第2～第5実施例においてディスクが無い場合の動作は第1の実施例と同一であるので説明を省略する。先ず、第2の実施例では、ディスクが有る場合には第1の実施例と同様に、初期位置が図3に示す位置Z0より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をD/A変換器35にてフォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込み、また、図3に示すように第1のピークであるディスク表面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA1を記憶し、次いで第2のピークであるデータ記録面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA2を記憶する。

【0037】そして、この第2実施例では、この2つの値から図3に示す2つ目のピークよりデータ記録面に近い位置に所定のオフセット、例えばDA2+(DA2-DA1)/2を印加して位置Z5に移動し、位置Z5においてフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEと、A、B、C、D、E、Fの各オフセットを調整する。なお、図3に示す位置Z5まで移動させるまでの時間と電流が増加するが、絶対に結像しない位置のため正確なオフセットが測定できる。

【0038】第3実施例では、ディスクが有る場合には初期位置が図3に示す位置Z0、Z1、Z2のどの位置にあるかわからないとして、フォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込み、データ記録面を所定の閾値で検出し、その位置のD/A値をDA1とするとデータ記録面よりディスクに近い位置に所定のオフセットa(aは一定値)を加算(=DA1+a)して位置Z5に移動し、この位置Z5において各オフセットを調整する。

【0039】第4実施例では、先ず、第3実施例と同様に、ディスクが有る場合には初期位置が図3に示す位置Z0、Z1、Z2のどの位置にあるかわからないとし

て、フォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号T Eの電圧を順次取り込む。そして、この第4実施例では、データ記録面を所定の閾値で検出するとデータ記録面より遠い位置(D A 1)に所定のオフセット(-a)を加算(=D A 1 - a)して位置Z 4に移動し、この位置Z 4において各オフセットを調整する。

【0040】第5実施例では、先ず、第3及び第4実施例と同様に、ディスクが有る場合には初期位置が図3に示す位置Z 0、Z 1、Z 2のどの位置にあるかわからぬいとし、フォーカス電流を徐々に増加させてトラッキングエラー信号T Eの電圧を順次取り込む。そしてこの第5実施例では、フォーカスエラー信号F EのSカーブの中心でサーボをかけるためにデータ記録面を所定の閾値で検出するとフォーカスサーボをオンにする。そして、フォーカスエラー信号F EのSカーブの中心に位置決めするとこの位置におけるドライブ電圧のD/A値の平均値D A 1を求める。次いで、フォーカスサーボをオフにしてデータ記録面から遠い位置Z 4又は近い位置Z 5に移動し(=D A 1 - a, 又は=D A 1 + a)、この位置Z 4又はZ 5において各オフセットを調整する。

【0041】したがって、上記第1～第5実施例によれば、ディスク表面ではないデータ記録面から遠い位置Z 4又は近い位置Z 5に移動してフォーカスエラー信号F Eとトラッキングエラー信号T E、その他A、B、C、D、E、Fの各オフセットを調整するので、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0042】なお、上記調整動作ではレーザパワーを一定にして説明したが、図3に示すようにMDの場合、ROM領域の再生時には0.25mW、MO領域の再生時、記録時にはそれぞれ0.5mW、5mWのようにレーザパワーが変化する毎にオフセットが変化するので、レーザパワーが変化する毎にオフセットを調整するようにもよい。

【0043】次に、本発明の第6実施例を説明する。ところで、図3においてフォーカスエラー信号F Eとトラッキングエラー信号T Eを除くその検出用信号A～Fは全て、不要なオフセットが本来あるべきオフセットより+方向に加わっているので、最小値が所望のオフセットとなる。なお、信号A～Fが反転されている回路では、不要なオフセットが本来あるべきオフセットより-方向に加わっているので最大値が所望のオフセットとなり、換言すればこの最小値又は最大値はレーザダイオードLDからそのセンサに戻る光が最も少ない時の値である。

【0044】第6実施例において、先ず、ディスクが無い場合の動作は第1～第5実施例と同一であるので説明を省略する。ディスクが有る場合には図3に示す位置Z 0～Z 5のどの位置にあるかわからぬいとして、フォーカスサーボをオフにした状態でフォーカス電流を直線状

に増加した後直線状に減少する三角波形で光ピックアップ2が位置Z 0～Z 5の範囲を往復するように制御し、この間の信号A～F、T E、F E或いは回路は図示しないがA+C、B+D等を一定のサンプリング周期で、位置Z 0～Z 5の範囲の均等な位置の数カ所から数十カ所分だけA/D変換器11aを取り込んで測定する。

【0045】そして、ドライバのD/A変換器35で直線状の電流を0、20、40、60、80、100、120、140、160、180mAの10か所で出力し、それぞれの電流値の位置で例えば0mAでA、B、C、D、E、F、T E、F Eなどを短い時間の中でA/D変換し、A1、B1、C1、D1、E1、F1、T E1、F E1を1ブロックとしてRAMに記憶し、次に20mAにし、同様にA2、B2、C2、D2、E2、F2、T E2、F E2を2ブロックとしてRAMに記憶し、これを繰り返して180mAまで記憶し、この記憶値よりそれぞれのブロックの中からA、B、C、D、E、Fの全ての値が最小となるブロック1つを比較して抽出し、これをA、B、C、D、E、F、T E、F Eの目的のオフセットとする。このそれぞれのA、B、C、D、E、F、T E、F Eの値に対応し、その値を所定の基準電圧になるように、予めROMに書き込まれたテーブルによって決められているD/A値をそれぞれに対して出力することで行われる。

【0046】したがって、この第6実施例では、レーザダイオードLDからそのセンサに戻る光が最も少ない時の値を用いてオフセットを調整するので、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0047】なお、ここで言うオフセットとは、光ピックアップ2内の光センサ自身のオフセットと、図2に示すような測定回路までの回路のオフセットと、光ピックアップ2内においてレーザダイオードLDからの不要な戻り光である迷光としてのオフセットを含む。したがって、図3に示すようにMDの場合、ROM領域の再生時には0.25mW、MO領域の再生時、記録時にはそれぞれ0.5mW、5mWのようにレーザパワーが変化する毎にオフセットが変化するので、レーザパワーが変化する毎にオフセットを調整するようにしてもよい。

【0048】次に、本発明の第7実施例を説明する。上記第1～第6実施例では光ピックアップ2をフォーカス方向に移動させるので、自重によるオフセットにより光ピックアップ2がディスク1に衝突して光ピックアップ2やディスク1に傷を付けるおそれがある。また、設計上図3に示す位置Z 6においてデータ記録面に結像するが、光ピックアップ2の自重により、図1に示すように光ピックアップ2がディスク1の下に位置する状態ではディスク1から遠い方の位置Z 0が結像位置になり、他方、ポータブルな装置が逆に置かれた状態ではディスク

1から近い位置Z 7が結像位置になる。したがって、前者の場合（位置Z 0で結像）には問題はないが、後者の場合（位置Z 7で結像）には上記衝突の問題が発生する。

【0049】そこで、第7実施例ではレーザパワーをオフ又は通常の再生パワーより小さくしてオフセットを調整することにより上記衝突の問題を防止するようしている。具体的な動作を説明すると、ディスク検出信号にかかわらず光ピックアップ2を初期位置に固定してレーザパワーを最小値、ディスク1のROM領域を再生する際の0.25mWの5分の1の0.05mWまたはオフに設定し、信号A～F、TE、FE或いはA+C、B+D等を一定のサンプリング周期で数十回繰り返してA/D変換器11aを取り込んで測定する。

【0050】そして、この測定値の平均値を各信号について算出し、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各電圧が基準電圧になるように予めROM11dに書き込まれているオフセット値をD/A変換器35を介して信号A～F、TE、FE用の各加算器31A～31F、33F、33Tに出力する。

【0051】なお、ここで言うオフセットとは、前述したように光ピックアップ2内の光センサ自身のオフセットと、図2に示すような測定回路までの回路のオフセットと、光ピックアップ2内においてレーザダイオードLDからの不要な戻り光である迷光としてのオフセットを含むので、この第2実施例では迷光としてのオフセットは測定できないが、他の2つのオフセットは光ピックアップ2の方向にかかわらず安定して測定することができる。また、迷光に対してオフセットが十分大きい光ピックアップ2では、他の2つのオフセットを補正すればよい場合もある。更に、この方法は安定しているので、第1～第6実施例に比べて測定誤差がなく、精度を向上させることができる場合もあり、また、測定時間が大幅に短く、更にディスク検出信号を判定する必要もない。

【0052】次に、図4及び図5を参照して本発明の第8実施例を説明する。先ず、図4に示すようにレーザパワーが異なる場合には上記各検出信号A～F、A+C-B-D(FE)、E-F(TE)のレベルが異なり、また、式(1)に示すようにトラッキングエラー信号TEはxの関数(b1-b2)xである迷光成分と定数(c1-c2)を有する。なお、図5に示すように式(1)に示すb項はレーザパワーxに比例し、また、c項はレーザパワーxにかかわらず一定である。

【0053】そして、先ず、MD(ディスク1)のMO領域であるTOC領域を再生する場合にフォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーxを0.25mW(=A)に設定し、この状態でトラッキングオフセットZ1を測定して記憶する。

【0054】

【数5】 $E-F = (b_1 - b_2) A + c_1 - c_2$

= Z1 (測定値)

【0055】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワーxを0.5mW(=B)に設定し、この状態でトラッキングオフセットZ2を測定して記憶する。

【0056】

【数6】 $E-F = (b_1 - b_2) B + c_1 - c_2$

= Z2 (測定値)

この2つの連立方程式から

$$b_1 - b_2 = (Z_1 - Z_2) / (A - B)$$

$$c_1 - c_2 = (AZ_2 - BZ_1) / (A - B)$$

となり、この式により、

$$E-F = (b_1 - b_2) x + c_1 - c_2$$

$$= (Z_1 - Z_2) x / (A - B) + (AZ_2 - BZ_1) / (A - B)$$

【0057】とすることができる。したがって、レーザパワーxが変更される場合には、この上記値Z1、Z2を測定することによりトラッキングオフセットを計算することができる。なお、このオフセットを調整する場合

にはオフセット値が基準値になるように、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を出力する。次に、フォーカスエラー信号FEのオフセットを調整する場合について説明する。先ず、トラッキングエラー信号TEと同様に

【0058】

【数7】 $A = a x \sin \omega t + b_1 x + c_1$

$B = a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2$

$C = a x \sin \omega t + b_3 x + c_3$

$D = a x \sin (\omega t + \pi) + b_4 x + c_4$

$$A + C - B - D = 4 a x \sin \omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) x + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

【0059】とする。そして、先ず、MDのMO領域であるTOC領域を再生する場合にフォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーxを0.25mW(=A)に設定し、この状態でフォーカスオフセットZ1を測定して記憶する。

【0060】

【数8】 $A + C - B - D = (b_1 + b_3 - b_2 - b_4)$

$$A + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

$$= Z_1 (測定値)$$

【0061】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワーxを0.5mW(=B)に設定し、この状態でフォーカスオフセットZ2を測定して記憶する。

【0062】

【数9】 $A + C - B - D = (b_1 + b_3 - b_2 - b_4)$

$$B + c_1 + c_3 - c_2 - c_4 = Z_2 (測定値)$$

この2つの連立方程式から

$$b_1 + b_3 - b_2 - b_4 = (Z_1 - Z_2) / (A - B)$$

$$c_1 + c_3 - c_2 - c_4 = (AZ_2 - BZ_1) / (A - B)$$

B)

となり、この式により、

$$\begin{aligned} A+C-B-D &= (b_1+b_3-b_2-b_4) x + c_1 \\ &+ c_3 - c_2 - c_4 \\ &= (Z_1-Z_2) x / (A-B) + (AZ_2-BZ_1) \\ &/ (A-B) \end{aligned}$$

【0063】とすることができる。したがって、レーザパワーxが変更される場合には、この上記値Z1、Z2を測定することによりフォーカスオフセットを計算することができる。なお、このオフセットを調整する場合にはオフセット値が基準値になるように、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を出力する。

【0064】次に、本発明の第9実施例について説明する。先ず、トラッキングオフセットを調整する場合にはフォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーをオフ(x=0)にし、この状態でトラッキングオフセットZ1を測定して記憶する。

【0065】

$$\begin{aligned} \text{【数10】 } E-F &= c_1 - c_2 \\ &= Z_1 \text{ (測定値)} \end{aligned}$$

【0066】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワーxを0.5mW(=B)に設定し、この状態でトラッキングオフセットZ2を測定して記憶する。

【0067】

$$\begin{aligned} \text{【数11】 } E-F &= (b_1-b_2) B + c_1 - c_2 \\ &= Z_2 \text{ (測定値)} \end{aligned}$$

この2つの連立方程式から

$$\begin{aligned} b_1 - b_2 &= (Z_2 - Z_1) / B \\ c_1 - c_2 &= Z_1 \end{aligned}$$

となり、この式により、

$$\begin{aligned} E-F &= (b_1-b_2) x + c_1 - c_2 \\ &= (Z_2 - Z_1) x / B + Z_1 \end{aligned}$$

【0068】とすることができる。したがって、レーザパワーxが変更される場合には、この上記値Z1、Z2を測定することによりトラッキングオフセットを計算することができる。次に、第9実施例においてフォーカスオフセットを調整する動作を説明する。フォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーをオフ(x=0)にし、この状態でフォーカスZ1を測定して記憶する。

【0069】

$$\begin{aligned} \text{【数12】 } A+C-B-D &= c_1 + c_3 - c_2 - c_4 \\ &= Z_1 \text{ (測定値)} \end{aligned}$$

【0070】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワーxを0.5mW(=B)に設定し、この状態でフォーカスオフセットZ2を測定して記憶する。

【0071】

【数13】 $A+C-B-D = (b_1+b_3-b_2-b_4)$

$$4) B + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

= Z2 (測定値)

この2つの連立方程式から

$$\begin{aligned} b_1 + b_3 - b_2 - b_4 &= (Z_1 - Z_2) / B \\ c_1 + c_3 - c_2 - c_4 &= Z_1 \end{aligned}$$

となり、この式により、

$$\begin{aligned} A+C-B-D &= (b_1+b_3-b_2-b_4) x + c_1 \\ &+ c_3 - c_2 - c_4 \\ &= (Z_1 - Z_2) x / B + Z_1 \end{aligned}$$

【0072】とすることができる。したがって、レーザパワーxが変更される場合には、この上記値Z1、Z2を測定することによりフォーカスオフセットを計算することができる。なお、オフセットを調整する場合には、オフセット値が基準値になるように、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を出力する。

【0073】なお、上記第1～第9実施例では、フォーカスエラー信号FE(=A+C-B-D)、トラッキングエラー信号TE(=E-F)を検出することによりフォーカスオフセットとトラッキングオフセットを調整した場合について説明したが、8つの信号A～F、TE、FEのどれを用いてもよく、また、A+C、B+Dの和信号のように組み合わせた信号を用いてもよい。また、オフセット調整は、予めROM11dに書き込まれているテーブルを用いる代わりに追い込み調整で行うようにしてもよく、また、D/A変換器35の代わりにPWM信号をDC電圧に変換して加算器32F、32Tに印加するようにしてもよい。

【0074】また、第8及び第9の実施例では、レーザパワーxを0mW(オフ)、0.25mW(TOC領域の再生時)、0.5mW(データ領域の再生時)に設定したことによりMO領域の記録時の5mW等に設定しなくてもオフセットが調整でき、通常5mWを出してオフセット調整する方法で必要なデータを消去してしまうような危険もなく、短時間で測定が終了するメリットもある。また、上記演算式は一例であって、簡略化してもよく、また、演算する代わりにテーブルを切り換えて用いるようにしてもよい。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光ディスクの表面と光ディスク内のデータ記録面それぞれに対応する第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でオフセットが調整されるので、「本来の不必要的信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットを調整することができ、したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0076】また、本発明では、レーザダイオードから

そのセンサに戻る光が最も少ないとときに検出される信号の最大値又は最小値に基づいてオフセットが調整されるので、「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットが調整される。したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0077】また、本発明では、少なくとも2つのレベルのレーザパワーによりそれぞれ検出される信号の定数項とパワー変化による変数項によりオフセットが調整されるので、レーザパワーが異なる場合にもオフセットを調整することができ、したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のオフセット調整装置が適用されたMD記録装置を示すブロック図である。

【図2】図1のプリアンプを示すブロック図である。

【図3】フォーカス電流と反射光量の関係を示す説明図である。

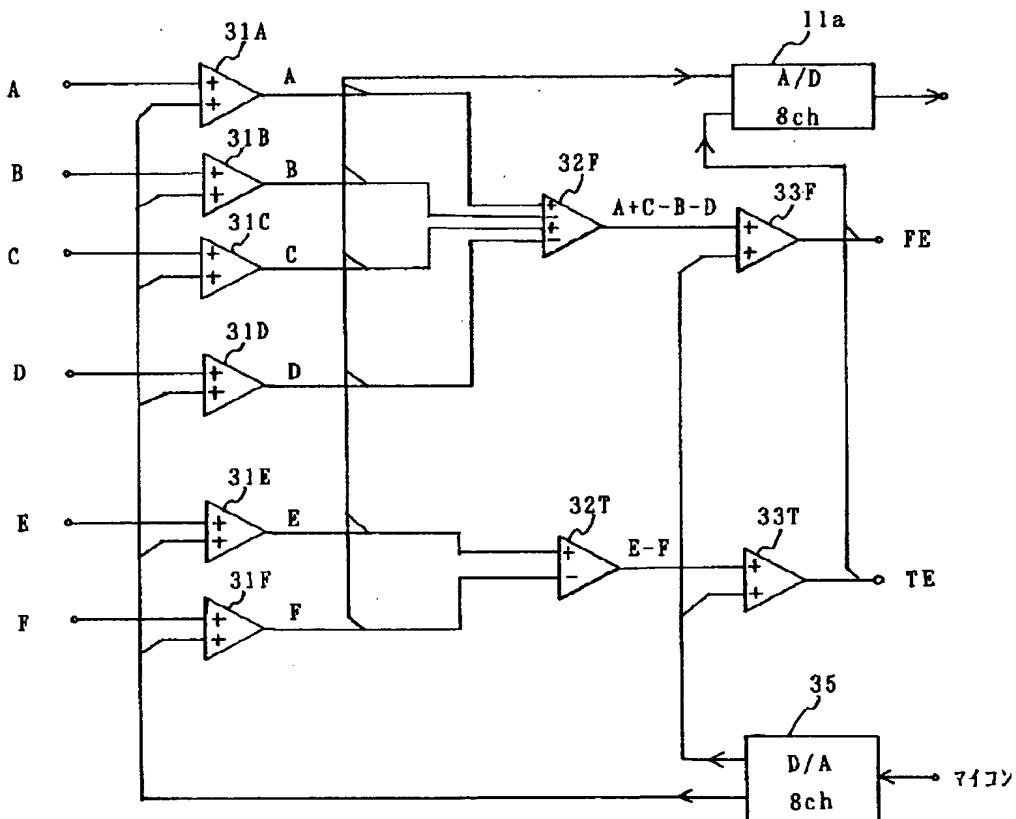
【図4】レーザパワーと各種検出信号レベルの関係を示す説明図である。

【図5】検出信号における定数項とパワー変化による変数項を示す説明図である。

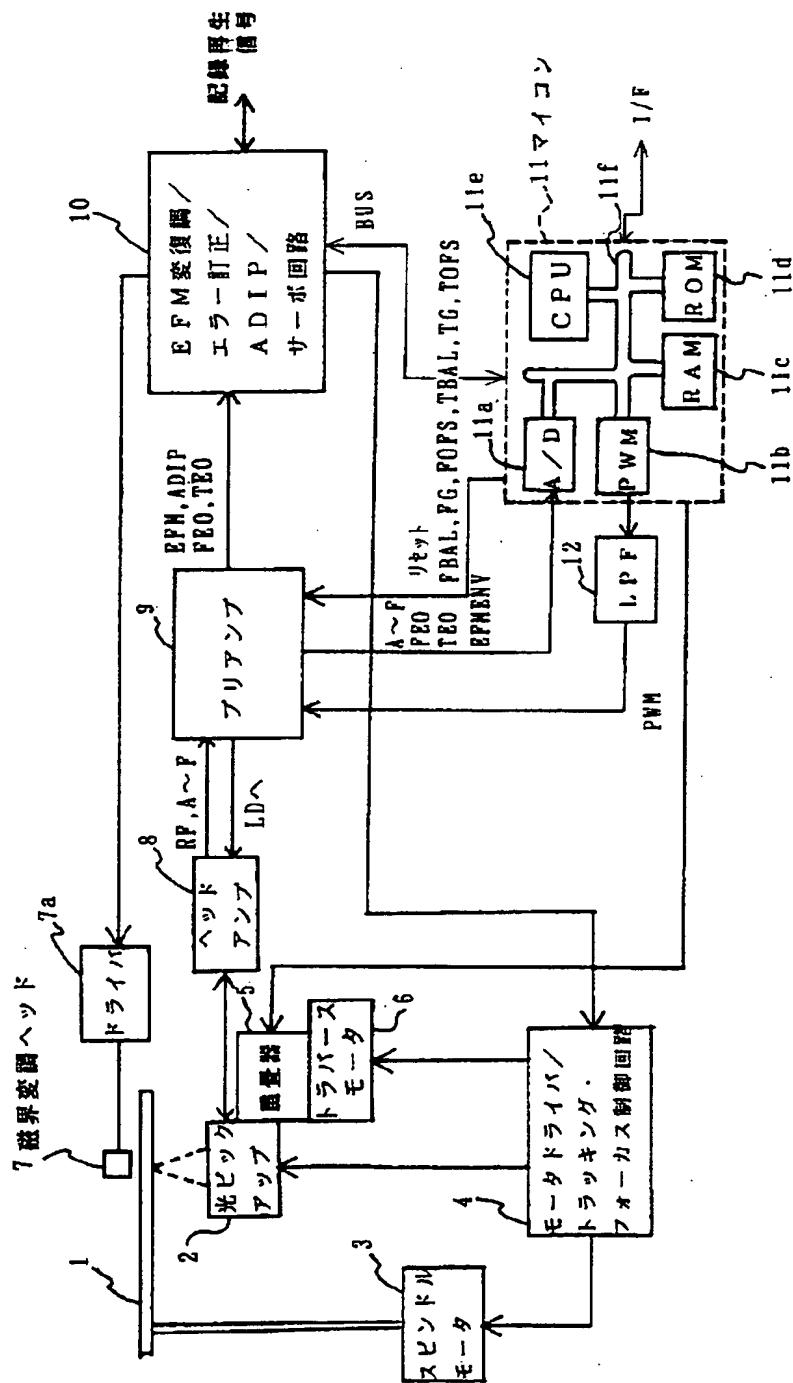
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 光ピックアップ
- 9 プリアンプ (検出・調整手段)
- 11 マイコン (制御手段)
- 31A～31F, 33F, 33T 加算器
- 32F, 32T 演算器
- 35 D/A 8ch

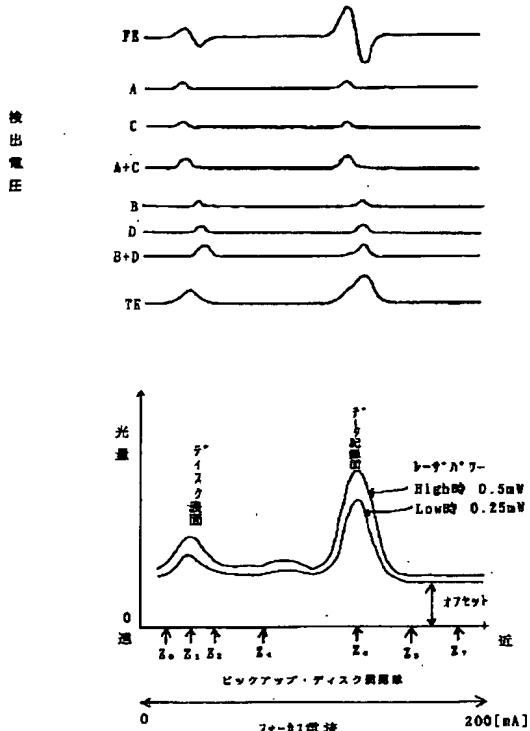
【図2】



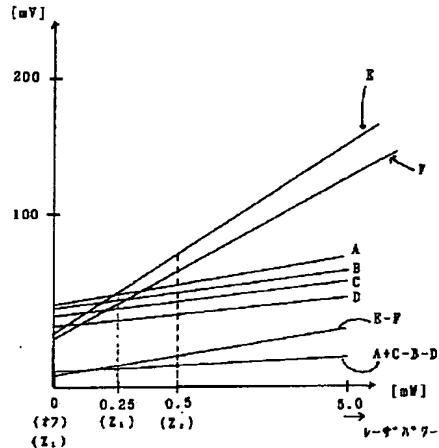
【图1】



【図3】

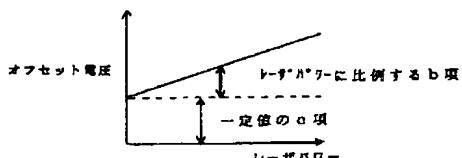


【図4】



【図5】

実際のオフセット電圧



【手続補正書】

【提出日】平成7年3月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】他方、ディスクが有る場合には、初期位置が図3に示す位置 Z_0 より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をサーボ回路10に内蔵された図示しないD/A変換器により増加することによりフォーカス電流を増加し、増加する毎にトラッキ

ングエラー信号TEの電圧を順次取り込む。そして、図3に示すように第1のピークであるディスクの表面を所定の閾値で検出すると、この検出時のドライブ電圧のD/A値(DA1)を記憶し、次いで第2のピークであるディスク内のデータ記録面を所定の閾値で検出すると、この検出時のD/A値(DA2)を記憶する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】次に、本発明の第2～第5実施例におけるオフセット調整を説明する。なお、第2～第5実施例においてディスクが無い場合の動作は第1の実施例と同一であるので説明を省略する。先ず、第2の実施例では、ディスクが有る場合には第1の実施例と同様に、初期位置が図3に示す位置Z0より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をサーボ回路10に内蔵された図示しないD/A変換器にてフォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込み、また、図3に示すように第1のピークであるディスク表面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA1を記憶し、次いで第2のピークであるデータ記録面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA2を記憶する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】そして、サーボ回路10に内蔵された図示しないドライバのD/A変換器で直線状の電流を0、20、40、60、80、100、120、140、160、180mAの10か所で出力し、それぞれの電流値の位置で例えば0mAでA、B、C、D、E、F、T、E、FEなどを短い時間の中でA/D変換し、A1、B1、C1、D1、E1、F1、TE1、FE1を1ブロックとしてRAMに記憶し、次に20mAにし、同様にA2、B2、C2、D2、E2、F2、TE2、FE2を2ブロックとしてRAMに記憶し、これを繰り返して180mAまで記憶し、この記憶値よりそれぞれのブロックの中からA、B、C、D、E、Fの全ての値が最小となるブロック1つを比較して抽出し、これをA、B、C、D、E、F、TE、FEの目的のオフセットとする。このそれぞれのA、B、C、D、E、F、TE、FEの値に対応し、その値を所定の基準電圧になるよう、予めROMに書き込まれたテーブルによって決められているD/A値をそれぞれに対して出力することで行われる。